

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月22日

出願番号

Application Number:

特願2000-356202

出願人

Applicant(s):

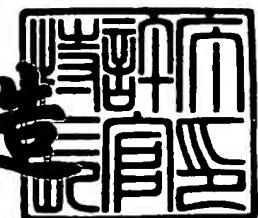
日本電気株式会社
山形日本電気株式会社

JC857 U.S. PTO
09/980322
11/19/01

2001年 8月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3074952

【書類名】 特許願

【整理番号】 75410085

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/125

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号

日

本電気株式会社内

【氏名】 石渡 宏昌

【発明者】

【住所又は居所】 山形県山形市北町四丁目12番12号

山形日本電気株式会社内

【氏名】 斎藤 昭弘

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 390001915

【氏名又は名称】 山形日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082935

【弁理士】

【氏名又は名称】 京本 直樹

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100082924

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 修一

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100085268

【弁理士】

【氏名又は名称】 河合 信明

【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008279

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9115699

【包括委任状番号】 9114205

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 オートレーザーパワーコントロール回路

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザーダイオードの出力を制御する差動増幅器と、前記レーザーダイオードの出力光のモニター手段で検出する電圧を前記差動増幅器の一方の入力端子に接続する手段と、第1の設定電圧を保持する手段と、前記第1の設定電圧とは異なる電圧の第2の設定電圧を保持する手段と、前記第1及び第2の設定電圧を切換えて前記差動増幅器の他方の入力端子に接続する手段と、前記差動増幅器を前記第1の設定電圧でバッファ動作させる手段と、前記差動増幅器の出力電圧を前記モニター手段で検出する電圧に帰還して前記差動増幅器の一方の入力端子に接続し、前記第2の設定電圧で前記差動増幅器をループ動作させる手段と、を備えたことを特徴とするオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項2】 前記第1及び第2の設定電圧を保持する手段は、ディジタル値を保持するレジスターと前記ディジタル値をアナログ電圧に変換するディジタル・アナログ変換器とから成る請求項1記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項3】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、動作開始時、前記第1の設定電圧で所定時間バッファ動作し、前記所定時間後に前記第2の設定電圧でループ動作する請求項1記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項4】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記所定時間のバッファ動作の間、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを所定の電圧に充電する手段を備える請求項3記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項5】 前記所定の電圧は、前記差動増幅器の出力電圧と前記第2の設定電圧との差電圧である請求項4記載のオートレーザーパワーコントロール回

路。

【請求項6】 前記所定の電圧は、前記差動増幅器の出力電圧と前記レーザーダイオードの出力光のモニター手段で検出する電圧との差電圧である請求項4記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項7】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第1のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に入力しバッファ動作させる第2のスイッチと、前記第1及び第2の設定電圧を切換える第3のスイッチとを備え、前記差動増幅器の前記バッファ動作時には前記第1のスイッチをオフ、前記第2のスイッチをオン、前記第3のスイッチを前記第1の設定電圧に切換えて制御する請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項8】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第1のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に入力しバッファ動作させる第2のスイッチと、前記第1及び第2の設定電圧を切換える第3のスイッチと、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを充電するにあたり、前記差動増幅器の前記一方の入力端子への印加電圧および前記第2の設定電圧を切換える第4のスイッチとを備え、前記バッファ動作時には前記第1のスイッチをオフ、前記第2のスイッチをオン、前記第3のスイッチを前記第1の設定電圧に、前記第4のスイッチを前記第2の設定電圧に切換えて制御する請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項9】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第1のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に入力しバッファ動作させる第2のスイッチと、前記第1及び第2の設定電圧を切換える第3のスイッチと、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを充電するにあたり、前記モニター手段の検出電圧および前記差動増幅器の前記一方

の入力端子への印加電圧を切換える第5のスイッチとを備え、前記バッファ動作時には前記第1のスイッチをオフ、前記第2のスイッチをオン、前記第3のスイッチを前記第1の設定電圧に、前記第5のスイッチを前記モニター手段の検出電圧に切換えて制御する請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項10】 前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記第1及び第2の設定電圧をそれぞれディジタル／アナログ変換するディジタル・アナログ変換器を前記第3のスイッチの前段に接続した請求項2、請求項7乃至請求項9のいずれか1項に記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項11】 前記第1の設定電圧は、前記第2の設定電圧で前記差動増幅器がループ動作する時の前記差動増幅器の出力電圧に相当するものである請求項1乃至請求項10のいずれか1項に記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【請求項12】 前記第1の設定電圧は、前記差動増幅器が動作を停止する直前の前記差動増幅器の出力電圧を前記第1の設定電圧保持手段に上書きして残される請求項1乃至請求項11のいずれか1項に記載のオートレーザーパワーコントロール回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスク装置や書き換え型CD-ROM装置などに使用されるオートレーザーパワーコントロール回路（以下、ALPC回路と称す）に関し、特にレーザーダイオードの光出力を一定に保つためのフィードバックループを形成する回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

レーザーダイオードは、使用する環境、あるいは書き込みや読み出しなどのモード、または継続使用時間などによって、その周囲温度が変わり、それに伴なつて光出力が大きく変化する。このため、光出力に大きな温度変化を持つレーザー

ダイオードの出力が一定になるように制御するためには、モニター用の光検出器（フォトダイオード）と、検出出力に基づいてレーザーダイオードの光出力をフィードバック制御するALPC回路とが用いられる。また、CD-RW装置では、レーザー光だけで記録、再生を行うため、光出力の精度が重要である。

【0003】

このALPC回路については、図6、図7を参照して説明する。まず、図6に示すように、レーザー駆動電流IF (mA) と光出力Po (mW) によって決まるレーザーダイオードの光出力特性は、所定の電流を供給すれば、ほぼリニアに表わされるが、その光出力は使用する温度Tc (50°C, 25°C, 0°C, -25°C) によって著く変化する。極端な場合、温度の影響を受けて所定の電流値以下になると、レーザーの発振を停止したり、逆に光出力が増加しすぎると、レーザーダイオード素子そのものの破壊を招くことになる。

【0004】

このような問題を解決する手段として、上述したALPC回路が用いられ、そのALPC回路の動作を容易にするために、レーザーダイオードの近傍に光出力をモニタする光検出器（フォトダイオード）が組み込まれている。

【0005】

ついで、図7に示すように、レーザーダイオード(LD)1は負荷抵抗RLと駆動トランジスタQを介して駆動電流IFが流れるが、この駆動電流IFの変動や温度変動によって、光出力Poが増加すると、ALPC回路14はモニタ用フォトダイオード(PD)2により光出力の増大を検出し、モニタ電流Isを増加させ、駆動トランジスタQにフィードバックをかける。このALPC回路14は差動増幅器を含み、その+入力端子に所定の基準電圧refを供給し、電源およびGND間に直列接続した抵抗RMとモニタ用PD2の接続点電位を-入力端子に供給しているので、モニタ電流Isが増加すると、モニタ電流Isと抵抗RMとの積による差動増幅器の-入力端子の電位が低くなり、駆動トランジスタQのベース電位を上昇させる。その結果、接地点と駆動トランジスタQのエミッタ間電圧が減少し、LD1に流れる電流IFを少なくし、増加した光出力Poを元の値に戻すように帰還が働く。以上がALPC回路の動作原理である。

【0006】

上述したA L P C回路の具体例は、図8に示すように、LD1の光出力を逆バイアスに接続したモニター用のPD1で検出し、その検出した光電流を電流／電圧(I/V)変換器3で電圧V1に変換することにより、書込用電圧(WLD)端子にフィードバック電圧を出力する書込(WRITE)ブロック6と、同様にそれぞれI/V変換器4, 5を介して消去用電圧(ELD)端子、読出(再生)用電圧(RLD)端子にフィードバック電圧を出力する消去(ERASE)ブロック7および読出(READ)ブロック8とを有し、これらのWLD, ELD, RLD端子からの各電圧は電流ブースタ9を介し、LD1にそれぞれフィードバックされる。なお、電流ブースタ9では、書込、消去、読出のモードによりいずれかの1つが選択されるが、ここでは図示省略している。また、再生状態から記録再開状態に切換わると、スイッチS0は所定のタイミングで制御信号C0によりL側(GND)からH側(DAC出力側)に切換わり、DAC10の出力を差動增幅器11の+側出力に供給する。

【0007】

このA L P C回路におけるWRITEブロック6は、ためし書きによって得られた前述の基準電圧refの最適値をデジタル化した最新の基準電圧設定データWR CUR (WRITE CURRENT) をアナログ変換するデジタル・アナログ変換器(DAC)10と、DAC10の出力V2とI/V変換器3の出力V1を抵抗R1で降下させた電圧とを比較するための差動增幅器11と、差動增幅器11の出力WLDを安定化させるコンデンサCおよび帰還抵抗R2とで形成される。この回路動作は、基準電圧設定データWR CURによるDAC10の出力電圧V2と、WRITEブロック6の入力電圧V1から抵抗R1の電圧降下分を差し引いた電圧とが等しくなるまで、フィードバックによるループ動作が行われる。また、ERASEブロック7、READブロック8もフィードバックのためのループ動作を行うが、WRITEブロック6における回路構成、動作と同様であるので、説明は省略する。

【0008】

このA L P C回路では、図9に示すように、再生状態から記録再開状態へ切換

えられると、LD1の出力が一旦オフし、V1電圧が0Vに落ち、その後徐々にWLDの出力が上昇するので、V1電圧もそれに伴なって上昇する。すなわち、差動増幅器11によってコンデンサCへの充電が開始される。このWRITEブロック6に基づくループ動作でコンデンサCが完全に充電されると、ループ動作は安定するが、通常数十μSの時間を必要としている。すなわち、図8、図9における従来のALPC回路では、ためし書きで求めた書き込み用差動増幅器の基準電圧refをWRCURに設定して前記差動増幅器を駆動するが、読出（再生）から記録再開に変化すると、前記差動増幅器が立ち上がり、WLD電圧が所定の電圧に安定するまでに時間がかかる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のALPC回路は、システムの構成上、出力段増幅器のゲインを大きく（例えば、約100倍程度）っており、そのために帰還抵抗R2が大きい（例えば、500KΩ）が大きい。しかも、安定動作させるために、コンデンサも大きな容量値（例えば、0.01～0.1μF）のものを用いている。したがって、記録再開時に出力段のアンプがコンデンサに電圧をチャージするのに時間（例えば、数十μS）がかかる。この結果、従来のALPC回路では、ループ動作が安定化するためには多大の時間を要し、その期間はレーザダイオードによる記録精度が悪化するという問題がある。

【0010】

本発明の主な目的は、かかる問題を解決することにあり、特に光出力レベルの過渡応答を改善するALPC回路を提供することにある。また、本発明の他の目的は、ループ動作の安定化を高速化し、レーザダイオードによる記録精度を向上させることのできるALPC回路を提供することにある。より具体的には、帰還ループ構成の初期の記録精度を向上させることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明のオートレーザーパワーコントロール回路は、レーザーダイオードの出力を制御する差動増幅器と、前記レーザーダイオードの出力光のモニター手段で

検出する電圧を前記差動増幅器の一方の入力端子に接続する手段と、第1の設定電圧を保持する手段と、前記第1の設定電圧とは異なる電圧の第2の設定電圧を保持する手段と、前記第1及び第2の設定電圧を切替えて前記差動増幅器の他方の入力端子に接続する手段と、前記差動増幅器を前記第1の設定電圧でバッファ動作させる手段と、前記差動増幅器の出力電圧を前記モニター手段で検出する電圧に帰還して前記差動増幅器の一方の入力端子に接続し、前記第2の設定電圧で前記差動増幅器をループ動作させる手段とを備えて構成される。

【0012】

その第1及び第2の設定電圧を保持する手段は、デジタル値を保持するレジスターと前記デジタル値をアナログ電圧に変換するデジタル・アナログ変換器とから形成される。

【0013】

また、本発明の前記オートレーザーパワーコントロール回路は、動作開始時、前記第1の設定電圧で所定時間バッファ動作し、前記所定時間後に前記第2の設定電圧でループ動作するように形成される。

【0014】

また、本発明の前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記所定時間のバッファ動作の間、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを所定の電圧に充電する手段を備えて形成される。

【0015】

前記所定の電圧は、前記差動増幅器の出力電圧と前記第2の設定電圧との差電圧となるように形成される。

【0016】

また、前記所定の電圧は、前記差動増幅器の出力電圧と前記レーザーダイオードの出力光のモニター手段で検出する電圧との差電圧となるように形成される。

【0017】

また、本発明の前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第1のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に

入力しバッファ動作させる第2のスイッチと、前記第1及び第2の設定電圧を切換える第3のスイッチとを備え、前記差動増幅器の前記バッファ動作時には前記第1のスイッチをオフ、前記第2のスイッチをオン、前記第3のスイッチを前記第1の設定電圧に切換えて制御するように形成することができる。

【0018】

また、本発明の前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第1のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に入力しバッファ動作させる第2のスイッチと、前記第1及び第2の設定電圧を切換える第3のスイッチと、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを充電するにあたり、前記差動増幅器の前記一方の入力端子への印加電圧および前記第2の設定電圧を切換える第4のスイッチとを備え、前記バッファ動作時には前記第1のスイッチをオフ、前記第2のスイッチをオン、前記第3のスイッチを前記第1の設定電圧に、前記第4のスイッチを前記第2の設定電圧に切換えて制御するように形成することができる。

【0019】

また、本発明の前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記モニター手段の検出電圧を前記差動増幅器の前記一方の入力端子に供給する際のオン・オフを切換える第1のスイッチと、前記差動増幅器の出力を前記一方の入力端子に入力しバッファ動作させる第2のスイッチと、前記第1及び第2の設定電圧を切換える第3のスイッチと、前記差動増幅器の出力に接続されたコンデンサを充電するにあたり、前記モニター手段の検出電圧および前記差動増幅器の前記一方の入力端子への印加電圧を切換える第5のスイッチとを備え、前記バッファ動作時には前記第1のスイッチをオフ、前記第2のスイッチをオン、前記第3のスイッチを前記第1の設定電圧に、前記第5のスイッチを前記モニター手段の検出電圧に切換えて制御するように形成することができる。

【0020】

また、本発明の前記オートレーザーパワーコントロール回路は、前記第1及び第2の設定電圧をそれぞれディジタル／アナログ変換するディジタル・アナログ

変換器を前記第3のスイッチの前段に接続して形成することができる。

【0021】

また、前記第1の設定電圧は、前記第2の設定電圧で前記差動増幅器がループ動作する時の前記差動増幅器の出力電圧に相当するように形成される。

【0022】

さらに、前記第1の設定電圧は、前記差動増幅器が動作を停止する直前の前記差動増幅器の出力電圧を前記第1の設定電圧保持手段に上書きして残されるように形成される。

【0023】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明するが、前述した図8の従来例と比較して同一の回路、構成素子については、同一の記号、番号を付してその説明を省略する。まず、第1の実施例は、WRITEブロックやERASE、READ各ブロックにおけるハードウェアの追加を少なくし、レーザーダイオードが書き込み動作に変化する時点、すなわちフィードバックループによるループ動作に先だって、フィードバックループに接続された差動増幅器の基準電圧に通常の設定電圧よりも高い電圧を用い且つ差動増幅器をバッファ動作させるようにしたものである。以下、図1を参照して回路構成と概略動作を、また図2を参照して詳細動作を説明する。

【0024】

図1は本発明の第1の実施例を示すALPC回路構成図である。図1に示すように、本実施例は、LD1に対する書き込み（記録）のためのフィードバックループを形成するWRITEブロック6aと、消去、読み出（再生）のためのフィードバックループを形成するERASEブロック7a、READブロック8aとを有し、詳細回路についてはWRITEブロック6aのみを代表して表わしている。そのWRITEブロック6aは、ここでは通常記録状態を表わしているが、複数（ここでは、2つのケースを示す）のデジタル設定電圧データWR CUR、WR POWを内蔵できるようにしておあり、WR CURはLD1によるためし書きによって得られた後述する差動増幅器のref電圧の最適値をデジタル化した値で

あり、またWR P O Wは前述のためし書きの際前記差動増幅器の r e f 電圧がW R C U Rのときの出力電圧 (W L D) をデジタル化した値である。また、A L P C回路動作後は、書き込み動作が終わって読み出あるいは消去に切換わるとき、そのときの出力電圧W L Dが次回の書き込み動作のためにW R P O Rに上書きされる。すなわち、このデジタル設定電圧W R P O Wは、前記差動増幅器を急速に立ち上げるときに、前記差動増幅器の r e f 電圧として用いる。なお、E R A S E ブロック7a, R E A D ブロック8aも同様に、それぞれ消去用設定電圧E R P O W, E R C U Rと、読み出用設定電圧R E P O W, R E C U Rとを対応して備えている。

【0025】

本実施例においては、前述した図7の従来例に対し、第1, 第2の設定電圧W R C U R (ロウ: L) およびW R P O W (ハイ: H) と、I/V変換器3の出力電圧V1を差動増幅器11のー入力端子に供給するか否かを切換える第1のスイッチSW1と、差動増幅器11の出力およびー側入力を短絡するか否かを切換える第2のスイッチSW2と、設定電圧データW R C U R (ロウ: L) およびW R P O W (ハイ: H) を切換える第3のスイッチSW3とを付加し、これらのスイッチSW1～SW3を所定タイミングの制御信号C1～C3で制御する。

【0026】

まず、初期設定のための1回目の記録時には、差動増幅器11の出力を変換するサーボ用A/D変換器(図示省略)に保持された設定電圧データがW R P O W, W R C U Rに設定される。また、2回目以降の記録時には、前データの帰還電圧がW R C U Rに設定され、W R P O WにはW L D出力電圧が設定される。なお、1回目の記録時動作でも本発明の適用は可能であり、その場合にはW R C U R, W R P O Rをおよその適正值に設定しておくことにより、LD出力の立ち上がりを早くすることが可能である。

【0027】

この記録動作時には、高い設定電圧W R P O WがスイッチSW3のH側を介しD A C 1 0に供給されると、D A C 1 0でアナログ電圧に変換し、その出力電圧V2を差動増幅器11の+側(r e f電圧)に印加する。このとき、スイッチS

W1はオフ（開放）され、スイッチSW2はオン（閉成）するため、I/V変換器3の出力電圧V1は差動増幅器11に供給されず、差動増幅器11の出力はスイッチS2を介しその-側入力と短絡される。したがって、このときの差動増幅器11は、単なるバッファとして機能する。このバッファ動作において、WLD端子電圧は、DAC10や差動増幅器11の動作特性により、数μS程度の過渡特性を有するが、LD1に対する前回記録時の最終駆動電圧WRPOWに立ち上げることができる。一方、コンデンサCは、スイッチSW2のオンにより短絡されるため、充電されない。

【0028】

しかる後、所定時間（数μS程度）が経過し通常記録が開始されると、スイッチSW1がオン、SW2がオフ、SW3がL側に切替わるので、DAC10には通常の設定電圧データWRCURが供給され、差動増幅器11には+側入力に電圧V2(WRCUR)が印加され、-側入力にI/V変換器3の出力V1から抵抗R1による電圧降下分（ごく僅かであり、以後無視する）だけ低くなった電圧が印加される。この結果、コンデンサCは充電を開始し、抵抗R2とコンデンサCの時定数によって充電され、フィードバックループによるループ動作が開始される。

【0029】

図2は図1における差動増幅器の入出力電圧の波形図である。図2に示すように、DAC設定値WRCURはループ構成時の電圧、WRPOWは最終段アンプとしての差動増幅器11をバッファとして動作させたときのWLD端子電圧である。このWRPOWは、前回の記録時における最後のパワー電圧であり、レジスターやその他のメモリなどにより保持されているデジタルデータである。このときのWLD端子電圧(DAC値:WRPOW)、V1電圧(ほぼWRCUR)、V2電圧(DAC値:WRPOW)は、再生状態を経た後もWRITEブロック6a内のレジスタなどに記憶される。しかる後、再び記録状態になると、記録再開時にDAC10をWRPOW側(H側)で立ち上げることにより、前回記録時の最後に用いたパワー値(WLD端子電圧波形)をレーザードライバとしての電流ブースタ9を介してLD1に供給することができ(V2電圧波形)、しかもそ

の時のV1電圧はWR CURに近づくことになる（V1電圧波形）。この結果、WL D端子電圧はバッファ動作期間において、約3μS程度の短時間でWR PORに相当するアナログ電圧に達する。

【0030】

以上の動作により、ALPC回路のWRITEブロック6aにおける各スイッチSW1～SW3の切換えを行い、記録開始直後のバッファ動作の期間だけ、DAC10の入力電圧をWR PORにするとともに、出力段アンプとしての差動増幅器11を全帰還バッファとして急速に立ち上げることができるので、少ないハードウェアの追加だけでLD1の光出力レベルの過渡応答を改善し、ループ動作を早く安定化させるとともに、記録精度を向上させることができる。

【0031】

しかしながら、ループ動作の初期において、すなわち図2のWL D端子電圧の通常記録開始時（点線表示部分）に示すように、WL D端子に接続されたコンデンサCを充電するために、WL D端子電圧が一瞬低下するという問題がある。

【0032】

このような場合には、スイッチをさらに追加することにより、記録精度を完全に補償することができる。以下、このような実施例を図3および図4を参照して説明する。

【0033】

図3は本発明の第2の実施例を示すALPC回路構成図であり、図4は図3における差動増幅器の入出力電圧の波形図である。図3および図4に示すように、本実施例は、前述した第1の実施例と比較して、DACをスイッチSW3の前段に配置するとともに設定電圧WR CUR, WR POWを互いに独立に変換するDAC12, 13を設けたこと、スイッチSW2の後段でコンデンサCを充電する経路に且つDAC12の出力（L側）と差動増幅器11の一側入力（H側）を切換える第4のスイッチSW4を設けたことに差異がある。この図3に示すALPC回路も第1の実施例と同様に、スイッチSW1～SW4の状態は、通常記録状態を表わしている。なお、第1の実施例と同様の回路、素子および動作については、説明を省略する。

【0034】

まず、記録開始時には、所定のタイミングで制御信号C1～C4が供給され、スイッチSW1はオフ（開放）、スイッチSW2はオン（閉成）し、またスイッチSW3はH側、スイッチSW4はL側に切換えられている。このため、差動増幅器11がスイッチSW2により全帰還バッファとしてバッファ動作を行っている間、スイッチSW3のH側を介し高い設定電圧WRP0RをWLD端子に出力するとともに、コンデンサCを通常記録時の設定電圧WRCUR、すなわちDAC12の出力により充電しておく。

【0035】

しかる後、数μS程度でバッファ動作が完了し、通常記録を行うためのループ動作に移行したとき、WLD端子電圧をほぼWRP0Wに近い電圧にすることができる。

【0036】

このように、差動増幅器11をバッファとして使用することにより、前回の記録時の最後のパワーをレーザードライバに与え、記録精度を向上させることができる。しかも、バッファ動作中にコンデンサCの充電を完了させておけば、通常記録に移行したときでも、前述した図2のWLD端子電圧の段差（点線表示部分）を解消することができる。要するに、本実施例によれば、あらかじめコンデンサCに対する電圧印加を可能にしているため、記録開始直後において、高い設定電圧WRP0Rから通常の設定電圧WRCURへの切換え時のWLD端子電圧の降下を無くすことができ、再生状態から記録再開状態に変化するときでも、パワーレベルの過渡応答を改善することができ、記録精度を向上させることができる。

【0037】

図5は本発明の第3の実施例を説明するためのALPC回路におけるWRITEブロックの回路図である。図5に示すように、本実施例は、WRITEブロック6のみを示しているが、ALPC回路としてERASEブロック、READブロックを備えていることは、図1、図3と同様である。

【0038】

本実施例のW R I T E ブロック 6 も通常記録状態（ループ動作中）を表わしており、その差異は前述した第1の実施例（図1の回路）に第5のスイッチ S W 5 を付加したことにある。その接続位置は、スイッチ S W 5 のL側を差動増幅器1 1 の一側入力に接続し、H側に I / V 変換器3 の出力電圧 V 1 を印加するようにした点が異っている。

【0039】

この場合も、記録開始（再開）時には、制御信号 C 1 ~ C 3 によりスイッチ S W 1 がオフ、 S W 2 がオン、 S W 3 がH側となるとともに、制御信号 C 0, C 5 によりスイッチ S W 0 をH側、 S W 5 をH側に切換えることにより、差動増幅器1 1 の出力をスイッチ S W 2 を介し一側入力に全帰還し、差動増幅器1 1 をバッファとして機能させることができる（バッファ動作）。このバッファ動作期間に、コンデンサ C を I / V 変換器3 の出力 V 1 電圧であらかじめ充電することにより、通常記録（ループ動作）の開始時に図2で生じていたW L D 端子の電圧低下（点線部）を解消し、図4における電圧特性と同様の結果を得ることができる。

【0040】

このように、本実施例によれば、前回記録時の最終電圧を L D に供給して差動増幅器1 1 をバッファ動作させ、コンデンサ C をその間に充電することにより、 L D の立ち上げを急速に行うことができるので、通常記録を再開したときのW L D 端子電圧の過渡特性を改善し、ループ動作を早く安定化させるとともに、記録精度を向上させることができる。

【0041】

また、本実施例においては、第2の実施例と同様に、D A C 1 0 をスイッチ3 の前段に配置し、2つのD A C を独立に用いても良いことは言及するまでもないことである。

【0042】

なお、上述した各実施例では、記録、再生動作の切換えをW R I T E ブロック、E R A S E ブロック、R E A D ブロックとも、電流ブースタ9 内で行うこと前提として説明したが、この動作切換は各種の変形が可能である。また、差動増幅器1 1 の出力が高いと、L D 電流が大きくなることを前提に説明したが、この

差動増幅器11の出力をLD1の電流に変換する例も、上述の例に限らず多数ある。したがって、第1の設定電圧WRPOWは、第2の設定電圧WRCURよりも高い例で説明したが、逆の場合もある。

【0043】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、書き込みブロックに2つの設定電圧を設け、LDが書き込み動作に変化した時点で、前記差動増幅器の+側入力に前記2つの設定電圧の1つの電圧を切替入力するとともに、前記差動増幅器の出力と-側入力をスイッチ手段により短絡し、バッファ動作させている間にコンデンサを充電することにより、LDの立ち上げを急速に行うことができるので、光出力レベルの過渡応答を改善し、ループ動作を早く安定化させるとともに、記録精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例を示すALPC回路構成図である。

【図2】

図1における差動増幅器の入出力電圧の波形図である。

【図3】

本発明の第2の実施例を示すALPC回路構成図である。

【図4】

図3における差動増幅器の入出力電圧の波形図である。

【図5】

本発明の第3の実施例を説明するためのALPC回路におけるWRITEブロックの回路図である。

【図6】

一般的なレーザーダイオードの光出力特性図である。

【図7】

従来のALPC動作の原理を説明する回路図である。

【図8】

従来のALPC回路の具体的構成図である。

【図9】

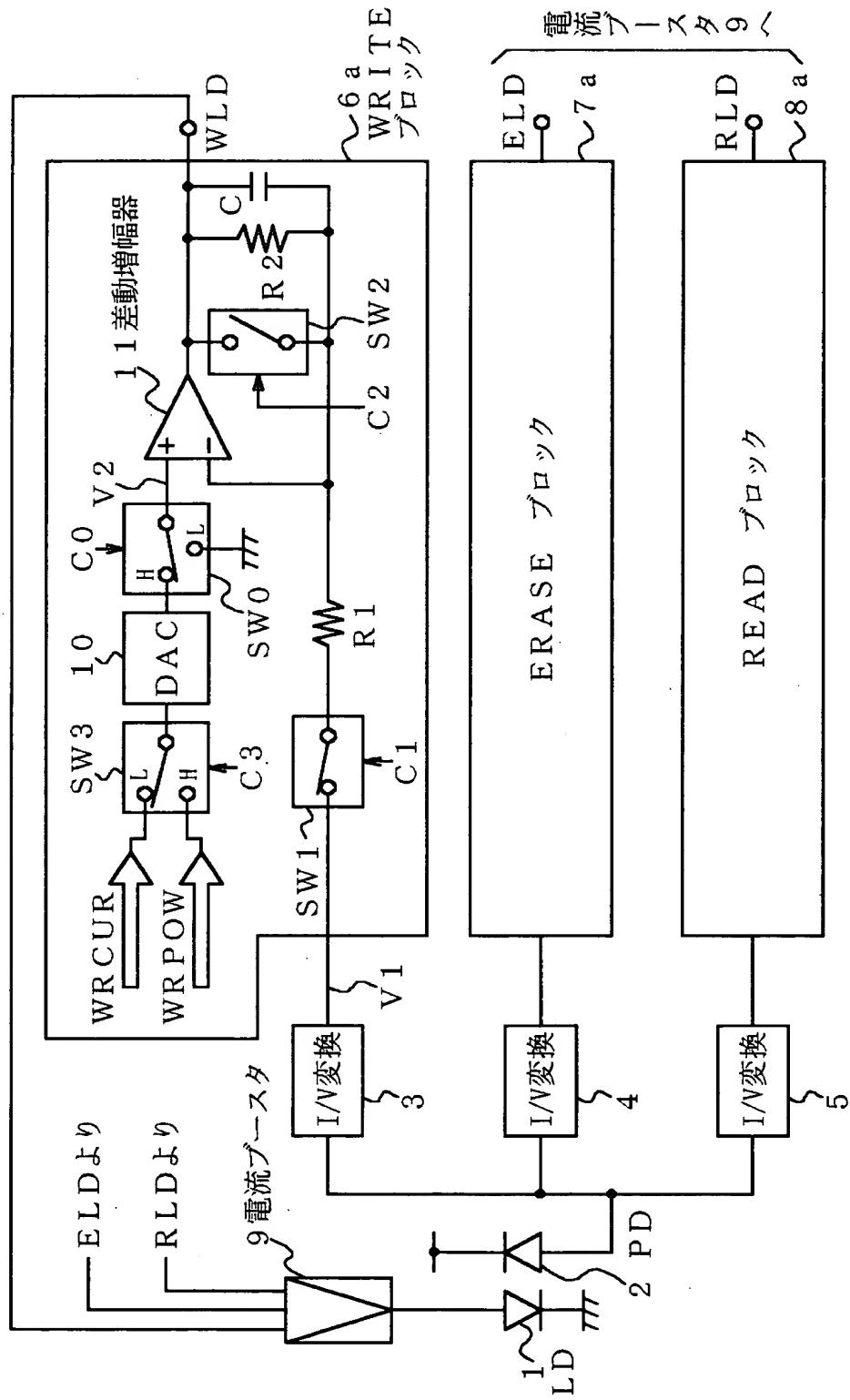
図8における差動増幅器の入出力電圧の波形図である。

【符号の説明】

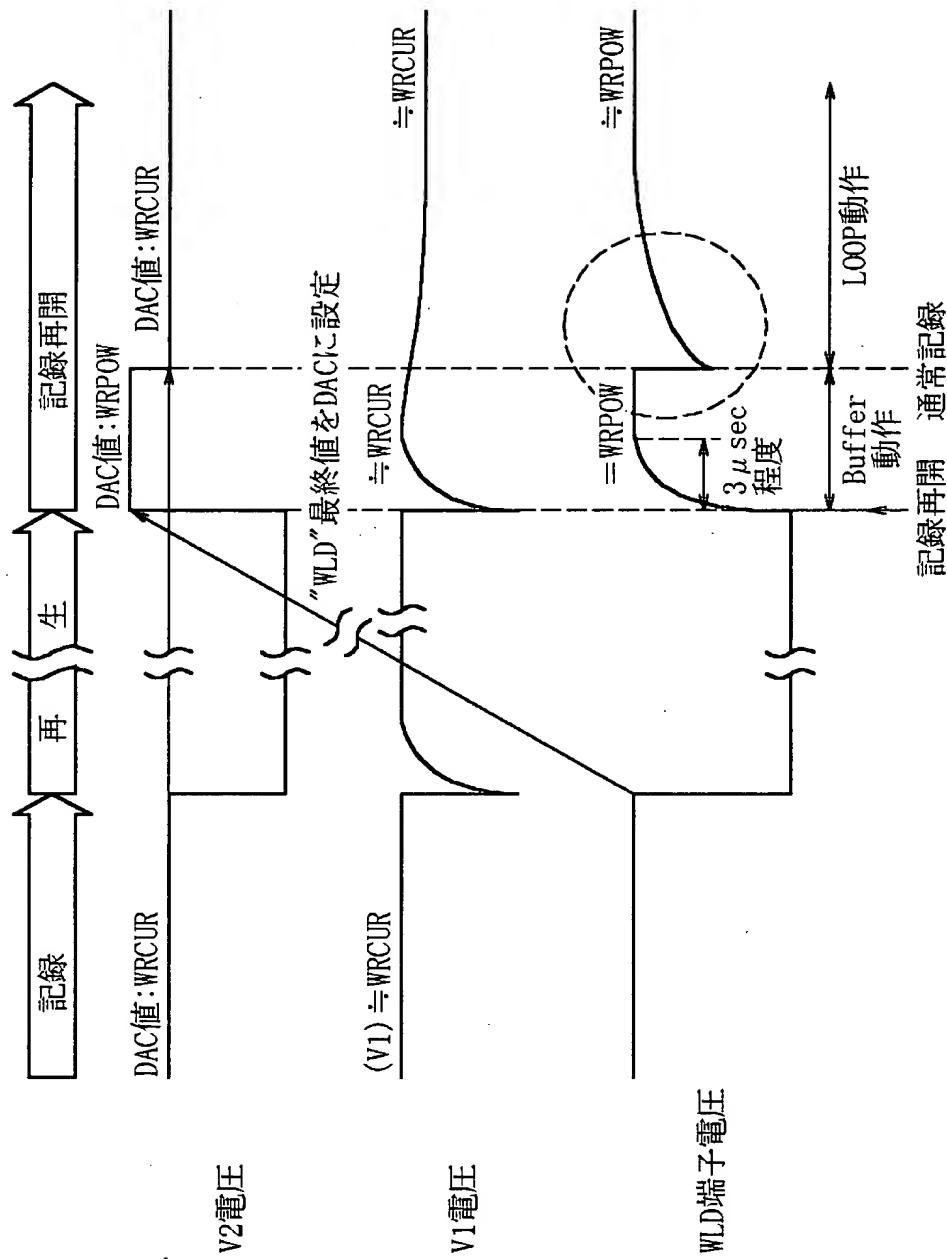
- 1 レーザーダイオード (LD)
- 2 フォトダイオード (PD)
- 3～5 電流／電圧 (I／V) 変換器
- 6, 6a～6c WRITE (書込) ブロック
- 7, 7a, 7b ERASE (消去) ブロック
- 8, 8a, 8b READ (読み出) ブロック
- 9 電流ブースタ
- 10, 12, 13 DAC
- 11 差動増幅器
- SW0～SW5 スイッチ

【書類名】 図面

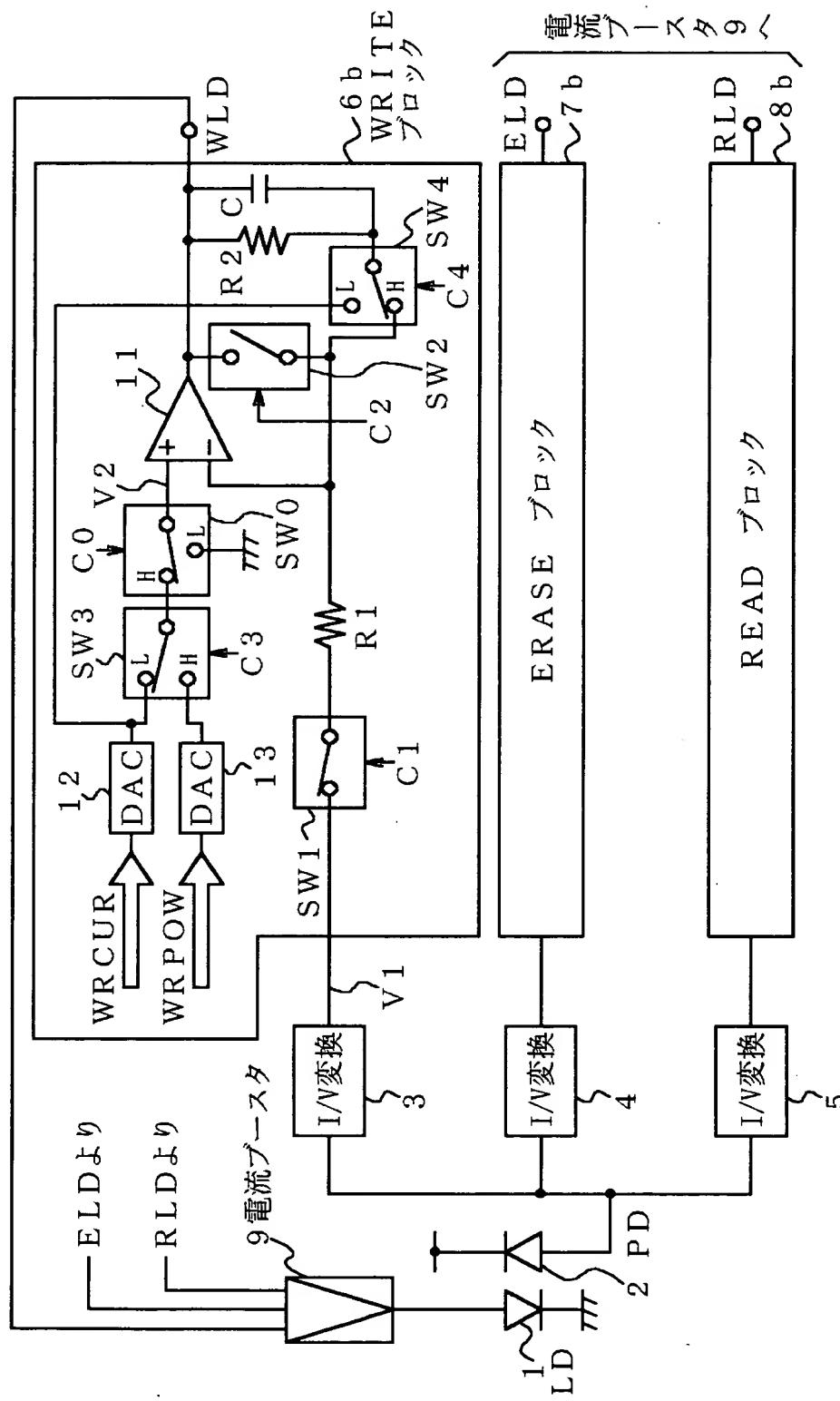
【図1】



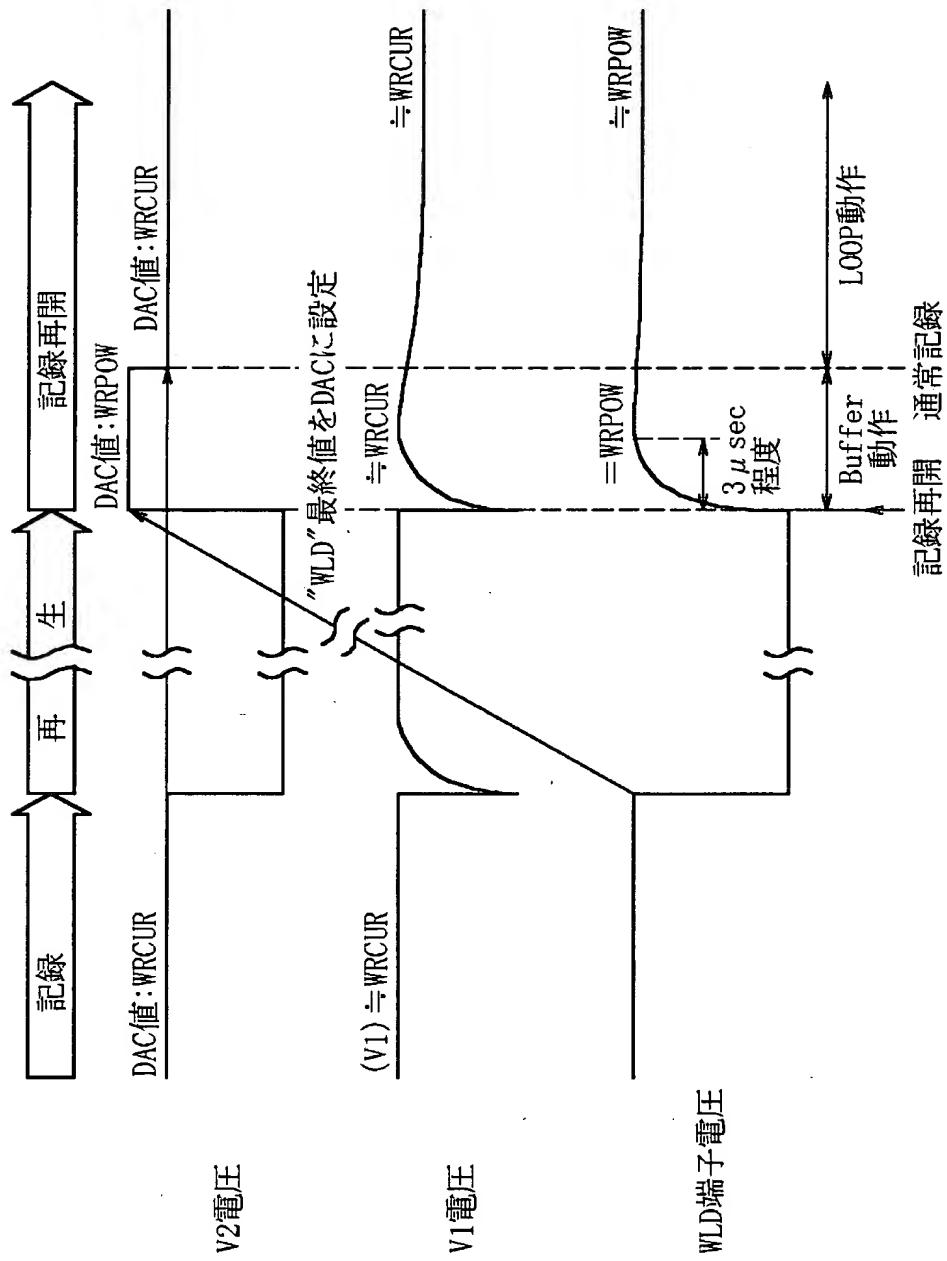
【図2】



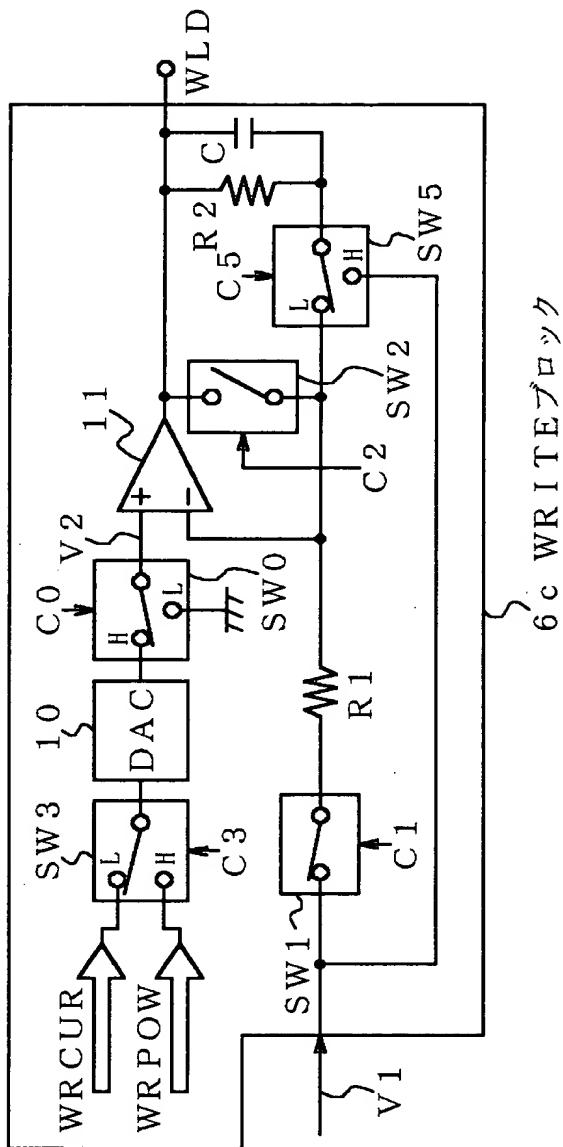
【図3】



【図4】

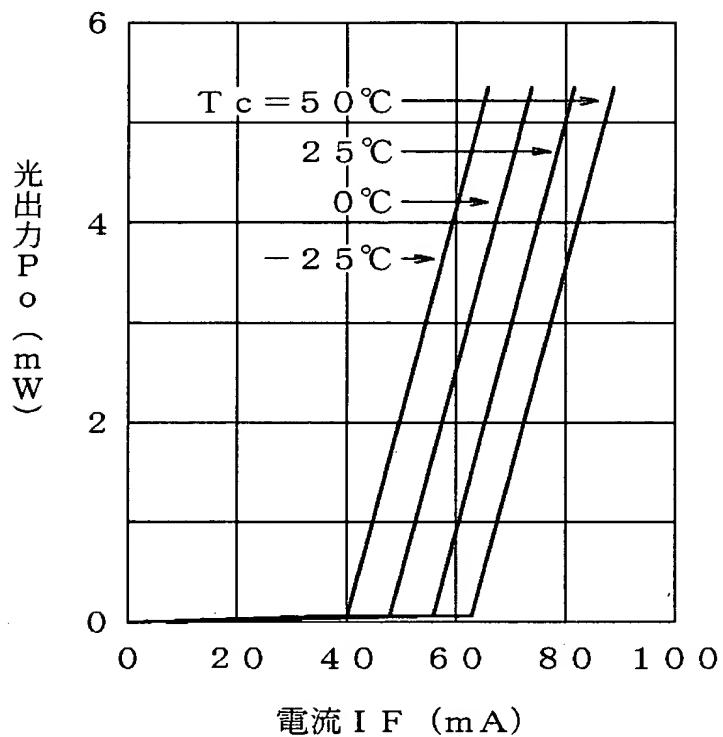


【図5】

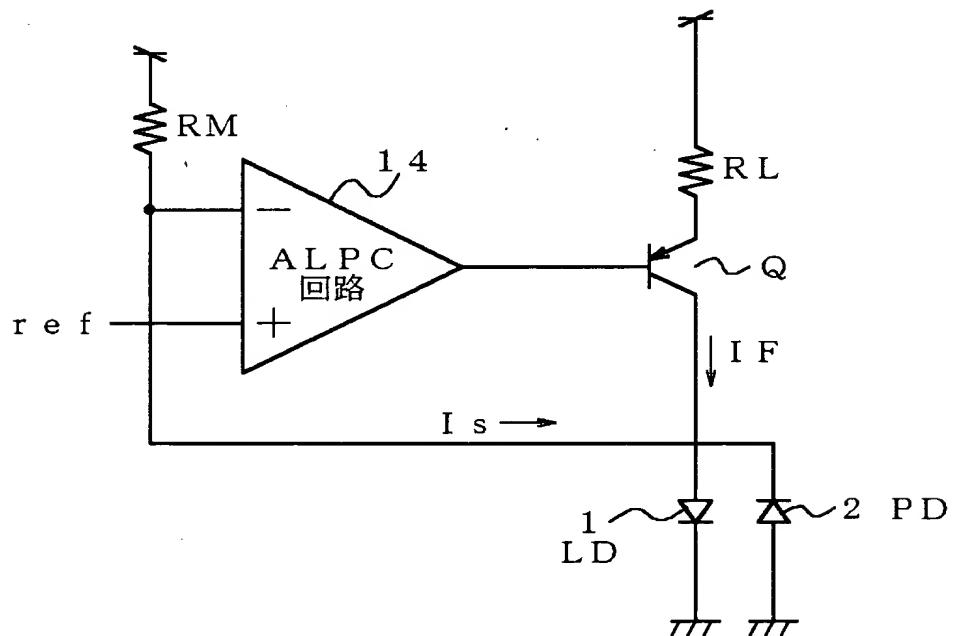


6c WRITEプロジェクト

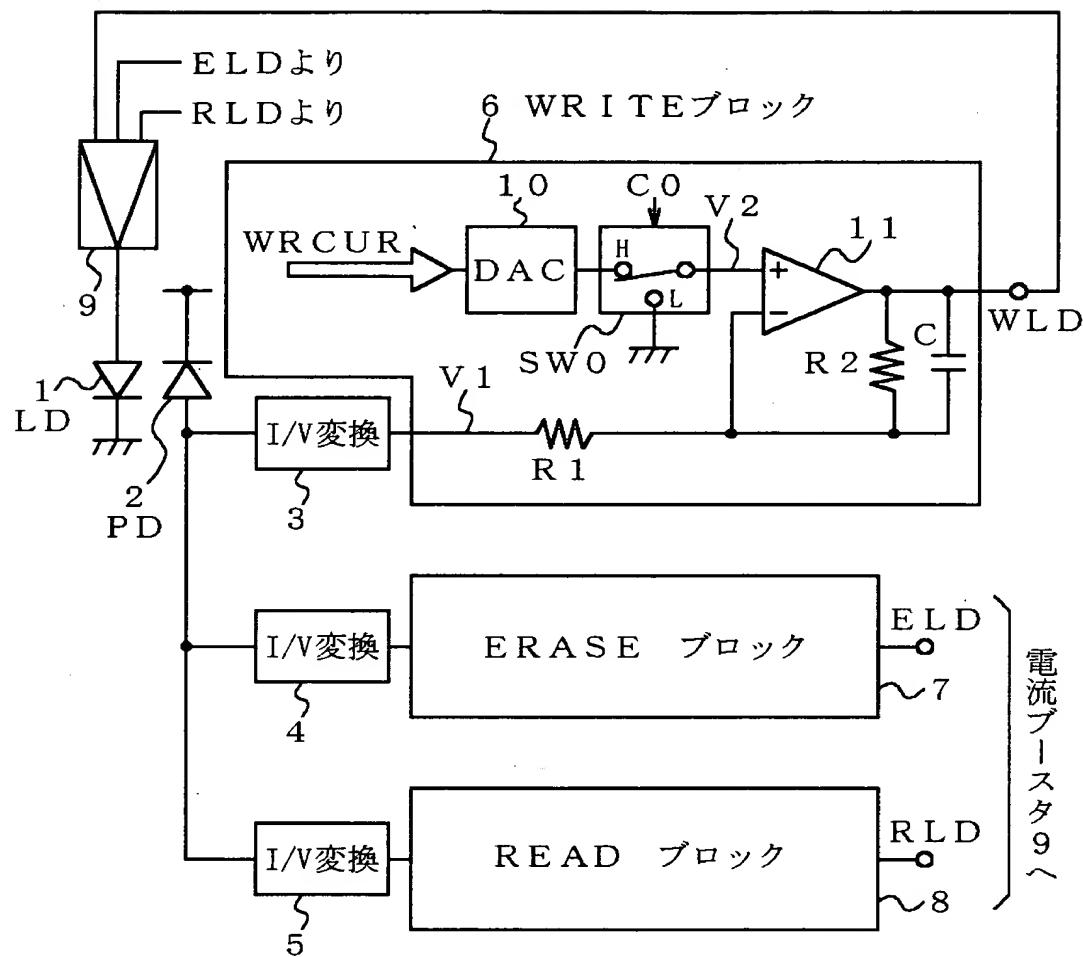
【図6】



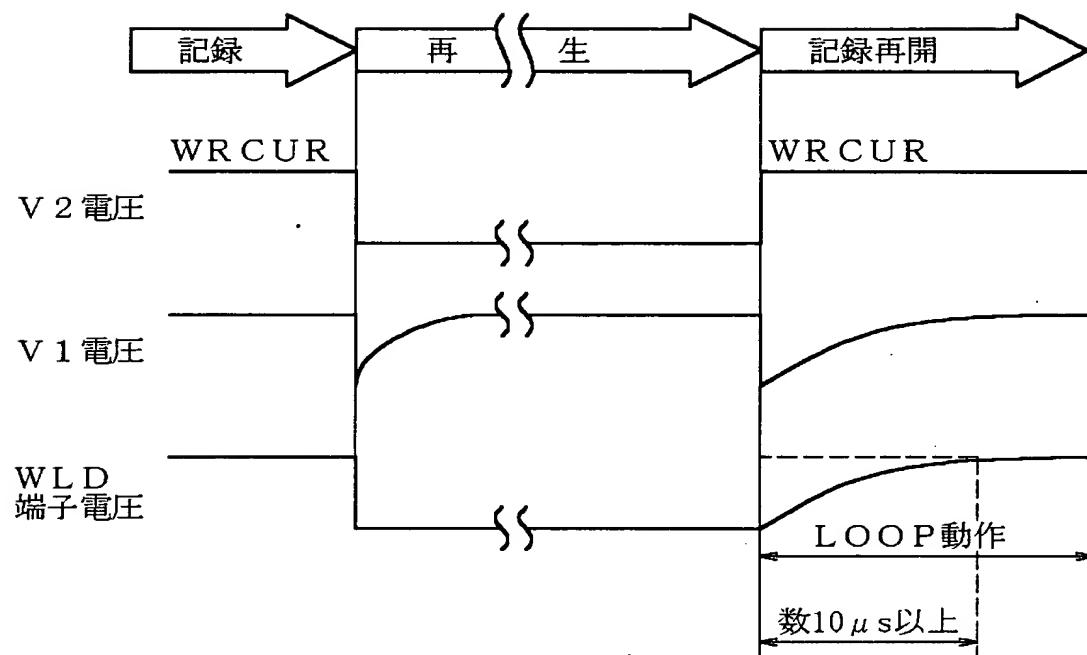
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザーダイオードの光出力レベルの過渡応答を改善し、ループ動作を早く安定化させるとともに、記録精度を向上させることにある。

【解決手段】 W R I T E ブロック 6 に設定電圧 W R C U R とそれとは異なる設定電圧 W R P O W を設け、L D 1 が書き込み動作に変化した時点で、W R I T E ブロック 6 における増幅器 1 1 の+側入力に W R P O W を W R C U R から切替て入力し、増幅器 1 1 の出力 W L D を W R P O R 設定電圧のまま L D 1 に帰還する。このとき、増幅器 1 1 の出力と-側入力をスイッチ S W 2 により短絡し、増幅器 1 1 をバッファとして用いることにより、ループ動作の立ち上げを急速に行う。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-356202
受付番号	50001507403
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年11月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年11月22日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社

出願人履歴情報

識別番号 [390001915]

1. 変更年月日 1990年10月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 山形県山形市北町4丁目12番12号
氏 名 山形日本電気株式会社